

Les Projets intégrateurs et les TICE dans l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire.

par Stéphane Cyr

Mots clés :

TIC, projet intégrateur, mathématiques

CHANGEMENTS PROVOQUÉS PAR LES PROJETS INTÉGRATEURS ET LES TIC

L'implantation des TIC dans les classes et le recours à des projets intégrateurs (PI) dans une approche située ont provoqué plusieurs changements tant au niveau structurel de la classe qu'au niveau pédagogique et ce, aussi pour les enseignants que pour les élèves. Les enseignants ont tout d'abord noté une plus grande collaboration entre élèves et un travail de groupe accru. Selon eux, les discussions et les échanges entre les élèves sont souvent susceptibles de favoriser des apprentissages. Cette fonction n'est plus, comme par le passé, attribuée uniquement au maître. Ce changement a provoqué une dynamique où le maître ne procède plus uniquement par simple transmission du savoir. Son enseignement est moins directif. Il agit davantage comme un guide, pose plus de questions qu'il ne donne de réponses. Ainsi, il favorise une plus grande réflexion et une implication intellectuelle accrue chez l'élève. Le projet a également contribué à favoriser un rapprochement entre l'enseignant et les élèves, du fait que ces derniers se sentent plus libres de poser des questions et d'interagir avec l'enseignant. Cette pratique instaurée en classe, soutenue par une vision socioconstructiviste de l'apprentissage, permet une valorisation du savoir construit par le groupe. Comme le mentionne un enseignant : «*Avant, la théorie était imposée, maintenant, elle est "négociée"* ».

De plus, le recours aux projets intégrateurs permet aussi de placer les élèves dans des situations complexes, ouvertes et interdisciplinaires. Les PI forcent ainsi l'élève à prendre des décisions sur plusieurs aspects, à savoir, les actions à poser, les stratégies à employer, les ressources à utiliser et les savoirs à mobiliser. Le caractère concret des projets fait également en sorte que les élèves peuvent, très rapidement, s'investir dans les tâches proposées; ils se sentent davantage responsables dans la prise en charge de ces tâches et dans leur réalisation. On parle alors d'une dévolution de la tâche aux élèves. Finalement tous ces facteurs semblent avoir provoqué un accroissement de la motivation chez les élèves, et une plus grande mobilité physique contribuant ainsi à les rendre plus actifs et motivés.

La dynamique de coopération et d'échange observée chez les élèves s'est aussi installée entre les enseignants. En effet, le

projet semble avoir favorisé une plus grande collaboration entre les enseignants. Avant le projet, chaque enseignant planifiait ses leçons. Or, comme la construction et la planification des PI est une tâche plus complexe; elle a obligé les enseignants à se réunir en équipe, afin de bâtir conjointement des projets intégrateurs. Ainsi, ils partagent les mêmes PI et y apportent leur contribution. Les collègues sont maintenant des ressources, ce qui favorise une autoréflexion sur la démarche pédagogique de chacun. Il y a une dynamique d'animation pédagogique interne qui s'est structurée naturellement dans l'école.

Les techniques opératoires et les TIC

Grâce à l'utilisation des TIC, les enseignants ont constaté que les élèves passaient moins de temps à travailler manuellement les techniques opératoires lors de la réalisation des projets. Ces démarches de calcul, bien que nécessaires, sont toutefois facilitées par l'utilisation de l'ordinateur et des logiciels de calcul. L'économie de temps permet ainsi aux élèves de se consacrer davantage à la réalisation d'activités plus complexes d'un point de vue cognitif, comme la résolution de problèmes. Toutefois, certaines craintes ont surgi chez les enseignants, quant à la possibilité de voir apparaître chez les élèves des lacunes parmi lesquelles la capacité à effectuer convenablement ces techniques opératoires. Or, les résultats positifs aux examens nationaux ont apaisé ces craintes. En effet, ces examens qui évaluent, à la fois, les techniques et les processus aussi bien que la résolution de problème, ont permis de constater une amélioration globale chez les élèves depuis le début du projet. On peut penser que, même si les élèves passent moins de temps sur la réalisation d'activités spécifiques pour développer des techniques opératoires, ces dernières sont cependant travaillées dans des situations concrètes et significatives. On ne calcule plus pour calculer, mais pour solutionner un problème bien réel qu'ils rencontrent. Ce cadre permet de réaliser des opérations qui ont du sens pour les élèves, et pourrait donc favoriser une acquisition plus rapide de ces habiletés. Également, le recours à des exercices disponibles sur les ordinateurs pourrait aussi expliquer ce résultat. En effet, les élèves se sont familiarisés à ce genre de logiciel, ce qui leur a permis de consolider leurs acquis sur certaines techniques et procédures opératoires.

Compréhension des énoncés des problèmes

Une autre retombée positive de ce projet réside dans la capacité des élèves à mieux comprendre des énoncés de problèmes complexes. Dans la réalisation des PI, les élèves sont amenés à lire et à décoder des énoncés de tâches qui sont structurés sous forme d'un texte plus élaboré que ce qu'ils ont l'habitude de rencontrer en mathématiques. Or, il semblerait que le fait de présenter ces tâches mathématiques à travers des situations concrètes et réelles favorise chez eux une meilleure compréhension, facilite l'identification des concepts mathématiques à employer et conduit à une plus grande discrimination des données. Donc on voit que, pour eux, des énoncés mathématiques, même très complexes, sont plus faciles à comprendre qu'un énoncé de problème traditionnel et théorique, lorsqu'ils sont associés à des tâches qui ont du sens pour les élèves. D'ailleurs, selon un des enseignants du projet, comme les données sont signifiantes et contextualisées, les élèves ne calculent plus pour calculer, mais cherchent réellement une solution à un problème concret.



LA PRATIQUE PÉDAGOGIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES : VERS UNE DÉMARCHE SITUÉE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Une mathématique située et plus concrète

Au niveau de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques, les retombées de ce projet sont tout aussi importantes. Le recours au PI et l'utilisation des TIC contraignent maintenant le maître à concrétiser davantage les mathématiques. Cet aspect induit indirectement des modifications importantes, à la fois sur la nature de l'activité mathématique et sur sa structure de planification. De par leurs caractéristiques, les projets intégrateurs proposés aux élèves, amènent ces derniers à travailler sur des tâches complexes et concrètes. Les différents savoirs prennent ainsi enracinement dans des situations réelles de la vie courante, ce qui permet alors de donner un sens à des concepts mathématiques qui peuvent parfois sembler très abstraits, lorsqu'ils sont isolés de leur contexte d'application. Cette approche permet ainsi de répondre à l'un des objectifs fondamentaux de la pédagogie actuelle de l'enseignement des mathématiques à savoir : donner du sens à l'activité mathématique en classe.

Cette mathématique, moins théorique et plus pratique, est axée sur des actions et des manipulations concrètes que posent les élèves. Ainsi, ils ont davantage l'impression que les situations mathématiques sont accessibles et réalisables, car elles touchent à leur vécu et ne revêtent plus un caractère artificiel. Ainsi le problème est ra-

mené à des proportions sociales accessibles pour les enfants. Par ailleurs, même si les élèves font plusieurs manipulations concrètes, ils ont aussi la possibilité et le devoir de réaliser des travaux écrits où les mathématiques sont traitées à un niveau plus formel et abstrait. Donc, l'activité standard et traditionnelle en mathématique, ainsi que les concepts théoriques, bien que toujours présents, s'appuient, au préalable, sur des manipulations et des activités concrètes associées à des contextes réels que vont vivre les élèves à travers la réalisation des P I.

Une approche centrée sur la résolution de problèmes

Les projets intégrateurs, qui sont en fait constitués de situations complexes et multidisciplinaires à réaliser, ont imposé des changements dans la dynamique d'enseignement des mathématiques en classe. En effet, les projets à réaliser ont été conçus, afin de mener à des apprentissages dans différents domaines d'enseignement. Or, l'approche préconisée pour provoquer de tels apprentissages consiste à élaborer les projets dans lesquels les élèves devaient surmonter des obstacles qui représentent un défi réel et accessible pour eux. Ainsi s'est installée, implicitement et naturellement, une approche d'enseignement centrée sur la résolution de problème où les apprentissages ont été réalisés, le plus souvent, qu'autrement à travers le franchissement des obstacles rencontrés par les élèves.



En outre, dans cette démarche, la théorie qui n'est plus introduite artificiellement de façon décontextualisée, et répond à un besoin imposé par le PI qui lui, comporte un ou des obstacles à surmonter. Les moments d'enseignement de la théorie associée aux nouveaux concepts se voient ainsi décalés dans le déroulement de la situation. Dans une approche plus traditionnelle et magistrale, la théorie ou les explications de l'enseignant sont présentées généralement au début des séquences d'enseignement et apportent réponse à des questions pas encore soulevées. Or dans l'approche centrée sur la résolution de problème utilisée dans les PI, la théorie apparaît plutôt comme une réponse à une question qu'un élève se pose, ou comme une solution à un problème réel qu'il tente de résoudre. Elle n'est introduite que lorsque le besoin s'en fait réellement sentir par l'élève. Par une démarche guidée de l'enseignant, on laisse ainsi la possibilité aux élèves de découvrir les savoirs mathématiques, et de construire leurs connaissances. Cette approche a une double fonction à savoir, accroître la motivation et l'intérêt de l'élève à la tâche et favoriser une implication cognitive active de ce dernier.

DÉFIS, ENJEUX ET DIFFICULTÉS : QUELQUES RECOMMANDATIONS

Suite à l'expérience vécue, et à la lumière des résultats obtenus, un certain nombre d'aspects plus problématiques ont été rencontrés. A ce titre, des recommandations sont formulées à l'endroit d'acteurs dans le milieu de l'éducation qui voudraient reproduire un tel projet.

En premier lieu, il faut souligner que l'approche préconisée par l'utilisation des TIC et le recours au PI a suscité, au départ, de nombreuses craintes et des incertitudes chez les enseignants, du fait qu'elle impose des changements importants au niveau de la pratique d'enseignement. Les craintes étaient aussi provoquées par des inquiétudes sur la possibilité de concilier cette approche avec les progressions harmonisées et les évaluations standardisées du pays. En revanche, le projet a démontré qu'il était possible de concilier cette approche aux exigences imposées par le programme et par les standards d'évaluation. En effet les enseignants ont su intégrer les PI dans leur planification régulière tout en s'assurant du développement des connaissances avec les standards imposés par les évaluations. À la lumière de ces résultats, il semble donc pertinent, d'implanter une telle approche dans le respect des contraintes imposées par le milieu et cela, afin de dissiper les craintes des enseignants et de s'assurer d'une bonne motivation et d'une implication réelle de leur part. Les PI et les TIC ne doivent pas être perçus par eux comme une charge additionnelle de tra-

vail ou comme des activités supplémentaires, mais plutôt comme une alternative à la démarche d'enseignement traditionnelle permettant d'aborder les concepts mathématiques dans une approche située.

Par ailleurs, comme les PI font appel à une grande variété de ressources, dont les TIC, la planification des activités revêt une importance accrue pour l'enseignant, et exige, de sa part, une plus grande réflexion. En effet, il est essentiel, dans de telles activités, de bien planifier à la fois les actions de l'enseignant et de l'élève, les diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage tout comme les éléments ayant trait à la gestion de classe. Une telle réflexion exige selon les enseignants, d'effectuer au préalable, une forme de simulation mentale de la démarche des élèves ou du déroulement de l'activité. Il importe, en effet, que l'enseignant puisse anticiper le plus possible les diverses stratégies que les élèves pourraient employer (bonnes ou mauvaises). En même temps, la complexité des PI rend impossible une anticipation parfaite de son déroulement. Les enseignants qui ont participé au projet ont ainsi souligné l'importance de développer une capacité à s'adapter à des besoins spontanés des élèves lors de la réalisation des situations (ressources, stratégies, difficultés,...). Finalement, pour permettre aux élèves d'avoir une certaine forme d'autonomie dans l'activité, il importe de mettre à leur disposition un éventail de ressources : ressources matérielles telles que support papier, cartons, marqueurs, ciseaux, matériel géomé-

trique, cahier, ardoise, manuels de documentation, etc. Cela impose, de la part de l'enseignant une bonne planification et une gestion de ressources. Cependant en ce qui concerne les mathématiques, l'une des premières difficultés rencontrées a été de tenter de planifier une situation qui intègre à la fois les mathématiques et le français. Construire une situation où des apprentissages réels sont réalisés dans ces deux domaines d'enseignement, s'est avérée être très complexe pour les enseignants. En effet, les premières expériences ont démontré que les PI étaient construits le plus souvent à partir d'une idée générale basée soit sur un concept de mathématique ou de français. Les enseignants ont tendance à intégrer les concepts mathématiques ou de français, une fois le projet élaboré dans ses grandes lignes. Le résultat, la seconde matière (mathématique ou français) réfère, soit à un savoir déjà enseigné ou imposé par l'enseignant et intégré de façon artificielle, en n'apparaissant pas comme une ressource nécessaire à la réalisation du PI. Un changement de pratique a donc dû être instauré afin d'amener les enseignants à concevoir leur PI en ciblant dès le départ des nouveaux concepts dans les deux domaines d'enseignement. Pour les enfants, une telle préoccupation donne plus de sens aux aspects, car ceux-ci s'avèrent essentiels à la réalisation de la situation. De plus, cette exigence conduit à une économie de temps du fait que, dans un seul PI, des nouveaux concepts sont introduits dans plusieurs matières.

Ainsi, ce même problème a été rencontré lors de la planification de l'intégration des TIC dans les PI. Au départ du projet, les enseignants étaient portés à utiliser l'ordinateur dans les PI de façon plus ou moins justifiée, et planifiaient son utilisation une fois les PI élaborés dans leurs grandes lignes.

Les TIC apparaissaient comme une ressource imposée plutôt que comme un outil pertinent et nécessaire à la réalisation d'un PI. Mais les TIC doivent en effet, être perçus par les élèves, au même titre que les savoirs, comme une ressource permettant de favoriser des apprentissages, de les diversifier, d'en faciliter leur développement pour une économie de temps dans la tâche. Dans la même optique que le problème précédent, les enseignants doivent prendre en compte les TIC dès le départ de la planification des PI afin de les intégrer comme une ressource nécessaire et stratégique à la réalisation du projet.

Finalement, il est fondamental d'assurer, avec l'implantation de ce projet en classe, une formation minimale en didactique des mathématiques. Cette formation devrait porter sur plusieurs aspects : le rôle des obstacles et des er-

reurs dans le processus d'apprentissage, l'apport de la résolution de problème pour l'enseignement des mathématiques, les approches permettant aux élèves de découvrir les concepts mathématiques, ainsi que les façons de présenter les concepts mathématiques dans des situations contextualisées. Il est également nécessaire d'explorer, avec les enseignants les avenues possibles d'utilisation des TIC en mathématiques. Différents logiciels peuvent être exploités en enseignement des mathématiques mais tous n'ont pas les mêmes finalités et retombées sur les apprentissages de l'élève. Des logiciels tels que les exercices fermés, les exercices adaptés au parcours de l'élève (semi-fermé ou didacticiel) et les logiciels destinés à des activités plus ouvertes (Word, Excel, Cabri-géomètre, ...), ne doivent pas être employés à des mêmes fins. Par exemple, le recours à des exercices n'est pas une garantie d'utilisation efficace des TIC pour les PI. Un danger consiste à glisser vers des activités techniques et mécaniques de production de réponses plutôt que de cibler le raisonnement et la résolution de problème, si une planification adé-

CONCLUSION

L'implantation de ce projet ne s'est pas faite sans heurts. Bien entendu des difficultés ont été rencontrées, difficultés qui ont, pour la plupart trouvé solution. Toutefois, le succès d'un tel projet passe d'abord et avant tout par les enseignants qui en sont les premiers acteurs. On ne saurait obtenir les résultats escomptés, sans une participation active et une motivation intrinsèque de leur part. Initialement cela exige qu'une formation soit offerte afin de leur fournir des connaissances suffisantes de leurs caractéristiques et le fonctionnement des PI et de préciser le rôle et l'impact que peuvent avoir les TIC dans une démarche d'enseignement - apprentissage. Dans le cadre de ce projet, les enseignants ont reçu une formation axée sur ces aspects, sur les méthodes d'élaboration et de mise en œuvre d'un PI. Toutefois, ce n'est qu'après avoir expérimenté les premiers PI que les enseignants, en interaction active d'une part, avec les collègues, et d'autre part, avec les encadreurs, qu'ils sont persuadés des retombées didactiques positives d'un PI. Ce résultat vient ainsi corroborer le choix de la démarche de formation continue en action privilégiée dans ce projet.

INEADE

Téléphone : (+221) 33 823 22 38

Télécopie : (+221) 33 821 48 51

BP : 11248 Dakar

Conception et mise en page :
Sène Papa Amadou
papa.sene@gmail.com